

## দ্বিতীয় অধ্যায়

### মুনাফা

দৈনন্দিন জীবনে সবাই বেচাকেনা ও লেনদেনের সাথে জড়িত। কেউ শিল্প প্রতিষ্ঠানে অর্থ বিনিয়োগ করে পণ্য উৎপাদন করেন ও উৎপাদিত পণ্য বাজারে পাইকারদের নিকট বিক্রয় করেন। আবার পাইকারগণ তাদের ক্রয়কৃত পণ্য বাজারে খুচরা ব্যবসায়ীদের নিকট বিক্রয় করেন। পরিশেষে খুচরা ব্যবসায়ীগণ তাদের ক্রয়কৃত পণ্য সাধারণ ক্রেতাদের নিকট বিক্রয় করেন। প্রত্যেক স্তরে সবাই মুনাফা বা লাভ করতে চান। তবে বিভিন্ন কারণে লোকসান বা ক্ষতিও হতে পারে। যেমন, শেয়ারবাজারে লাভ যেমন আছে, তেমন দরপতনের কারণে ক্ষতিও আছে। আবার আমরা নিরাপত্তার স্বার্থে টাকা ব্যাংকে আমানত রাখি। ব্যাংক সেই টাকা বিভিন্ন খাতে বিনিয়োগ করে লাভ বা মুনাফা পায় এবং ব্যাংকও আমানতকারীদের মুনাফা দেয়। তাই সকলেরই বিনিয়োগ ও মুনাফা সম্পর্কে ধারণা থাকা দরকার। এ অধ্যায়ে লাভ-ক্ষতি এবং বিশেষভাবে মুনাফা সম্পর্কে আলোচনা করা হয়েছে।

অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা -

- মুনাফা কী তা বলতে পারবে।
- সরল মুনাফার হার ব্যাখ্যা করতে পারবে এবং এ সংক্রান্ত সমস্যা সমাধান করতে পারবে।
- চক্রবৃদ্ধি মুনাফার হার ব্যাখ্যা করতে পারবে এবং এ সংক্রান্ত সমস্যা সমাধান করতে পারবে।
- ব্যাংকের হিসাব বিবরণী বুঝতে ও ব্যাখ্যা করতে পারবে।

#### ২.১ লাভ-ক্ষতি

একজন ব্যবসায়ী দোকান ভাড়া, পরিবহন খরচ ও অন্যান্য আনুষঙ্গিক খরচ পণ্যের ক্রয়মূল্যের সাথে যোগ করে প্রকৃত খরচ নির্ধারণ করেন। এই প্রকৃত খরচকে বিনিয়োগ বলে। এই বিনিয়োগকেই লাভ বা ক্ষতি নির্ণয়ের জন্য ক্রয়মূল্য হিসেবে ধরা হয়। আর যে মূল্যে ঐ পণ্য বিক্রয় করা হয় তা বিক্রয়মূল্য। ক্রয়মূল্যের চেয়ে বিক্রয়মূল্য বেশি হলে লাভ বা মুনাফা হয়। আর ক্রয়মূল্যের চেয়ে বিক্রয়মূল্য কম হলে লোকসান বা ক্ষতি হয়। আবার ক্রয়মূল্য ও বিক্রয়মূল্য সমান হলে লাভ বা ক্ষতি কোনোটিই হয় না। লাভ বা ক্ষতি ক্রয়মূল্যের ওপর হিসাব করা হয়।

আমরা লিখতে পারি, লাভ = বিক্রয়মূল্য - ক্রয়মূল্য

ক্ষতি = ক্রয়মূল্য - বিক্রয়মূল্য

উপরের সম্পর্ক থেকে ক্রয়মূল্য বা বিক্রয়মূল্য নির্ণয় করা যায়।

তুলনার জন্য লাভ বা ক্ষতিকে শতকরা হিসেবেও প্রকাশ করা হয়।

উদাহরণ ১। একজন দোকানদার প্রতি হালি ডিম ২৫ টাকা দরে ক্রয় করে প্রতি ২ হালি ৫৬ টাকা দরে বিক্রয় করলে তাঁর শতকরা কত লাভ হবে ?

সমাধান : ১ হালি ডিমের ক্রয়মূল্য ২৫ টাকা

∴ ২ হালি " " " ২৫ × ২ টাকা বা ৫০ টাকা।

যেহেতু ডিমের ক্রয়মূল্য থেকে বিক্রয়মূল্য বেশি, সুতরাং লাভ হবে।

এখানে, লাভ = (৫৬ - ৫০) টাকা বা ৬ টাকা।

৫০ টাকায় লাভ ৬ টাকা

∴ ১ " "  $\frac{৬}{৫০}$  টাকা

∴ ১০০ " "  $\frac{৬ \times ১০০}{৫০}$  "

= ১২ টাকা।

∴ লাভ ১২%

উদাহরণ ২। একটি ছাগল ৮% ক্ষতিতে বিক্রয় করা হলো। ছাগলটি আরও ৮০০ টাকা বেশি মূল্যে বিক্রয় করলে ৮% লাভ হতো। ছাগলটির ক্রয়মূল্য নির্ণয় কর।

সমাধান : ছাগলটির ক্রয়মূল্য ১০০ টাকা হলে, ৮% ক্ষতিতে বিক্রয়মূল্য (১০০ - ৮) টাকা বা ৯২ টাকা।

আবার, ৮% লাভে বিক্রয়মূল্য (১০০ + ৮) টাকা বা ১০৮ টাকা।

∴ বিক্রয়মূল্য বেশি হয় (১০৮ - ৯২) টাকা বা ১৬ টাকা।

বিক্রয়মূল্য ১৬ টাকা বেশি হলে ক্রয়মূল্য ১০০ টাকা

" ১ " " " "  $\frac{১০০}{১৬}$  "

" ৮০০ " " " "  $\frac{১০০ \times ৮০০}{১৬}$  "

= ৫০০০ টাকা

১০০

∴ ছাগলটির ক্রয়মূল্য ৫০০০ টাকা।

কাজ : নিচের খালি ঘর পূরণ কর :			
ক্রয়মূল্য (টাকা)	বিক্রয়মূল্য (টাকা)	লাভ/ক্ষতি	শতকরা লাভ/ক্ষতি
৬০০	৬৬০	লাভ ৬০ টাকা	লাভ ১০%
৬০০	৫৫২	ক্ষতি ৪৮ টাকা	ক্ষতি ৮ %
	৫৮৩	লাভ ৩৩ টাকা	
৮৫৬		ক্ষতি ১০৭ টাকা	
		লাভ ৬৪ টাকা	লাভ ৮%

## ২.২ মুনাফা

ফরিদা বেগম তাঁর কিছু জমানো টাকা ব্যাংকে রাখার সিদ্ধান্ত নিলেন। তিনি ১০,০০০ টাকা ব্যাংকে আমানত রাখলেন। এক বছর পর ব্যাংকের হিসাব নিতে গিয়ে দেখলেন, তাঁর জমা টাকার পরিমাণ ৭০০ টাকা বৃদ্ধি পেয়ে ১০,৭০০ টাকা হয়েছে। এক বছর পর ফরিদা বেগমের টাকা কীভাবে ৭০০ টাকা বৃদ্ধি পেল?

ব্যাংকে টাকা জমা রাখলে ব্যাংক সেই টাকা ব্যবসা, গৃহনির্মাণ ইত্যাদি বিভিন্ন খাতে ঋণ দিয়ে সেখান থেকে মুনাফা করে। ব্যাংক সেখান থেকে আমানতকারীকে কিছু টাকা দেয়। এ টাকাই হচ্ছে আমানতকারীর প্রাপ্ত মুনাফা বা লভ্যাংশ। আর যে টাকা প্রথমে ব্যাংকে জমা রাখা হয়েছিল তা তার মূলধন বা আসল। কারো কাছে টাকা জমা রাখা বা ঋণ দেওয়া এবং কারো কাছ থেকে টাকা ধার বা ঋণ হিসেবে নেওয়া একটি প্রক্রিয়ার মাধ্যমে সম্পন্ন হয়। এই প্রক্রিয়া মূলধন, মুনাফার হার, সময় ও মুনাফার সাথে সম্পর্কিত।

### লক্ষ করি :

**মুনাফার হার :** ১০০ টাকার ১ বছরের মুনাফাকে মুনাফার হার বা শতকরা বার্ষিক মুনাফা বলা হয়।

**সময়কাল :** যে সময়ের জন্য মুনাফা হিসাব করা হয় তা এর সময়কাল।

**সরল মুনাফা :** প্রতি বছর শুধু প্রারম্ভিক মূলধনের ওপর যে মুনাফা হিসাব করা হয়, একে সরল মুনাফা (Simple Profit) বলে। শুধু মুনাফা বলতে সরল মুনাফা বোঝায়।

এ অধ্যায়ে আমরা নিচের বীজগণিতীয় প্রতীকগুলো ব্যবহার করব।

মূলধন বা আসল = $P$ (principal)	মুনাফা-আসল = আসল + মুনাফা
মুনাফার হার = $r$ (rate of interest)	
সময় = $n$ (time)	অর্থাৎ, $A = P + I$
মুনাফা = $I$ (profit)	এখান থেকে পাই,
সর্বমুদ্রা মূলধন বা মুনাফা-আসল = $A$ (Total amount)	$P = A - I$
	$I = A - P$

### ২.৩ মুনাফা সংক্রান্ত সমস্যা

আসল, মুনাফার হার, সময় ও মুনাফা এই চারটি উপাত্তের যেকোনো তিনটি জানা থাকলে বাকি উপাত্তটি বের করা যায়। নিচে এ সম্পর্কে আলোচনা করা হলো :

(ক) মুনাফা নির্ণয় :

উদাহরণ ৩। রমিজ সাহেব ব্যাংকে ৫০০০ টাকা জমা রাখলেন এবং ঠিক করলেন যে, আগামী ৬ বছর তিনি ব্যাংক থেকে টাকা উঠাবেন না। ব্যাংকের বার্ষিক মুনাফা ১০% হলে, ৬ বছর পর তিনি মুনাফা কত পাবেন? মুনাফা-আসল কত হবে?

সমাধান : ১০০ টাকার ১ বছরের মুনাফা ১০ টাকা

$$\begin{aligned} 1 & \text{ " } 1 & \text{ " } & \frac{10}{100} & \text{ " } \\ 5000 & \text{ " } 1 & \text{ " } & \frac{10 \times 5000}{100} & \text{ " } \\ 5000 & \text{ " } 6 & \text{ " } & \frac{10 \times 5000 \times 6}{100} & \text{ " } \\ & & & = 3000 & \text{ টাকা} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{মুনাফা-আসল} &= \text{আসল} + \text{মুনাফা} \\ &= (5000 + 3000) \text{ টাকা} \\ &= 8000 \text{ টাকা।} \end{aligned}$$

$\therefore$  মুনাফা ৩০০০ টাকা এবং মুনাফা-আসল ৮০০০ টাকা।

লক্ষ করি : ৫০০০ টাকার ৬ বছরের মুনাফা  $\left( 5000 \times \frac{10}{100} \times 6 \right)$  টাকা

সূত্র : মুনাফা = আসল  $\times$  মুনাফার হার  $\times$  সময়,  $I = Prn$

মুনাফা-আসল = আসল + মুনাফা,  $A = P + I = P + Prn = P(1 + rn)$

উদাহরণ ৩-এর বিকল্প সমাধান :

আমরা জানি,  $I = Prn$ , অর্থাৎ, মুনাফা = আসল  $\times$  মুনাফার হার  $\times$  সময়

$$\begin{aligned} \therefore \text{মুনাফা} &= 5000 \times \frac{10}{100} \times 6 \text{ টাকা} \\ &= 3000 \text{ টাকা।} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{মুনাফা-আসল} &= \text{আসল} + \text{মুনাফা} \\ &= (5000 + 3000) \text{ টাকা বা } 8000 \text{ টাকা।} \end{aligned}$$

$\therefore$  মুনাফা ৩০০০ টাকা এবং মুনাফা-আসল ৮০০০ টাকা।

(খ) আসল বা মূলধন নির্ণয় :

উদাহরণ ৪। শতকরা বার্ষিক  $৮\frac{১}{২}$  টাকা মুনাফায় কত টাকার ৬ বছরের মুনাফা ২৫৫০ টাকা হবে?

সমাধান : মুনাফার হার  $৮\frac{১}{২}\%$  বা  $\frac{১৭}{২}\%$

আমরা জানি,  $I = Prn$

$$\text{বা, } P = \frac{I}{rn}$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{আসল} &= \frac{২৫৫০}{\frac{১৭}{২} \times ৬} \text{ টাকা} \\ &= \frac{৫০ \times ১৫০}{১৭ \times ৩} \text{ টাকা} \\ &= (৫০ \times ১০০) \text{ টাকা} \\ &= ৫০০০ \text{ টাকা।} \end{aligned}$$

যেখানে,

$P = \text{আসল} = \text{নির্ণেয়}$

$I = \text{মুনাফা} = ২৫৫০ \text{ টাকা}$

$r = \text{মুনাফার হার} = ৮\frac{১}{২}\%$

$$= \frac{১৭}{২ \times ১০০}$$

$n = \text{সময়} = ৬ \text{ বছর}$

(গ) মুনাফার হার নির্ণয় :

উদাহরণ ৫। শতকরা বার্ষিক কত মুনাফায় ৩০০০ টাকার ৫ বছরের মুনাফা ১৫০০ টাকা হবে ?

সমাধান : আমরা জানি,  $I = Prn$

$$\text{বা, } r = \frac{I}{Pn}$$

$$= \frac{১৫০০}{৩০০০ \times ৫}$$

$$\begin{aligned} \text{মুনাফার হার} &= \frac{১৫০০}{৩০০০ \times ৫} = \frac{১}{১০} = \frac{১ \times ১০০}{১০ \times ১০০} = \frac{১০}{১০০} \\ &= ১০\% \end{aligned}$$

মুনাফার হার ১০%

যেখানে,

$P = \text{আসল} = ৩০০০ \text{ টাকা}$

$I = \text{মুনাফা} = ১৫০০ \text{ টাকা}$

$r = \text{মুনাফার হার} = \text{নির্ণেয়}$

$n = \text{সময়} = ৫ \text{ বছর}$

উদাহরণ ৬। কোনো আসল ৩ বছরে মুনাফা-আসলে ৫৫০০ টাকা হয়। মুনাফা, আসলের  $\frac{৩}{৮}$  অংশ হলে, আসল ও মুনাফার হার নির্ণয় কর।

সমাধান : আমরা জানি, আসল + মুনাফা = মুনাফা-আসল

$$\text{বা, আসল} + \text{আসলের } \frac{৩}{৮} = ৫৫০০$$

$$\text{বা, } \left(1 + \frac{৩}{৮}\right) \times \text{আসল} = ৫৫০০$$

$$\text{বা, } \frac{১১}{৮} \times \text{আসল} = ৫৫০০$$

$$\begin{aligned} \text{বা, আসল} &= \frac{৫০০ \times ৫৫০০ \times ৮}{১১} \text{ টাকা} \\ &= ৪০০০ \text{ টাকা।} \end{aligned}$$

∴ মুনাফা = মুনাফা-আসল - আসল  
= (৫৫০০ - ৪০০০) টাকা, বা ১৫০০ টাকা

আবার, আমরা জানি,  $I = Prn$

$$\text{বা, } r = \frac{I}{Pn}$$

$$\text{মুনাফার হার} = \frac{১৫০০}{৪০০০ \times ৩}$$

$$= \frac{২৫ \times ৫০০ \times ১৫০০ \times ১০০}{৪০০০ \times ৮ \times ৩} \% \text{ বা } \frac{২৫}{২} \% \text{ বা } ১২ \frac{১}{২} \%$$

যেখানে,

P = আসল = ৩০০০ টাকা

I = মুনাফা = ১৫০০ টাকা

r = মুনাফার হার = নির্ণেয়

n = সময় = ৩ বছর

∴ আসল ৪০০০ টাকা ও মুনাফার হার  $১২ \frac{১}{২} \%$

(ঘ) সময় নির্ণয় :

উদাহরণ ৭। বার্ষিক ১২% মুনাফায় কত বছরে ১০০০০ টাকার মুনাফা ৪৮০০ টাকা হবে ?

সমাধান : আমরা জানি,  $I = Prn$

$$\text{বা, } n = \frac{I}{Pr}$$

যেখানে মুনাফা  $I = ৪৮০০$  টাকা, মূলধন  $P = ১০০০০$  টাকা,  
মুনাফার হার  $r = ১২\%$ , সময়  $n = ?$

$$\begin{aligned}\therefore \text{সময়} &= \frac{\text{মুনাফা}}{\text{আসল} \times \text{মুনাফার হার}} \\ &= \frac{৪৮০০}{১০০০০ \times \frac{১২}{১০০}} \text{ বছর} \\ \text{বা, সময়} &= \frac{৪৮০০ \times ১০০}{১০০০০ \times ১২} \text{ বছর} \\ &= ৪ \text{ বছর}\end{aligned}$$

$\therefore$  সময় ৪ বছর

### অনুশীলনী ২.১

- ১। একটি পণ্যদ্রব্য বিক্রয় করে পাইকারি বিক্রেতার ২০% এবং খুচরা বিক্রেতার ২০% লাভ হয়।  
যদি দ্রব্যটির খুচরা বিক্রয়মূল্য ৫৭৬ টাকা হয়, তবে পাইকারি বিক্রেতার ক্রয়মূল্য কত ?
- ২। একজন দোকানদার কিছু ডাল ২৩৭৫.০০ টাকায় বিক্রয় করায় তার ৫% ক্ষতি হলো। ঐ  
ডাল কত টাকায় বিক্রয় করলে তার ৬% লাভ হতো ?
- ৩। ৩০ টাকায় ১০টি দরে ও ১৫টি দরে সমান সংখ্যক কলা ক্রয় করে সবগুলো কলা ৩০ টাকায়  
১২টি দরে বিক্রয় করলে শতকরা কত লাভ বা ক্ষতি হবে ?
- ৪। বার্ষিক শতকরা মুনাফার হার ১০.৫০ টাকা হলে, ২০০০ টাকার ৫ বছরের মুনাফা কত হবে ?
- ৫। বার্ষিক মুনাফা শতকরা ১০ টাকা থেকে কমে ৮ টাকা হলে, ৩০০০ টাকার ৩ বছরের মুনাফা  
কত কম হবে ?
- ৬। বার্ষিক শতকরা মুনাফা কত হলে, ১৩০০০ টাকা ৫ বছরে মুনাফা-আসলে ১৮৮৫০ টাকা হবে ?
- ৭। বার্ষিক শতকরা কত মুনাফায় কোনো আসল ৮ বছরে মুনাফা-আসলে দ্বিগুণ হবে ?
- ৮। ৬৫০০ টাকা যে হার মুনাফায় ৪ বছরে মুনাফা-আসলে ৮৮৪০ টাকা হয়, ঐ একই হার মুনাফায়  
কত টাকা ৪ বছরে মুনাফা-আসলে ১০২০০ টাকা হবে ?

- ৯। রিয়াজ সাহেব কিছু টাকা ব্যাংকে জমা রেখে ৪ বছর পর ৪৭৬০ টাকা মুনাফা পান। ব্যাংকের বার্ষিক মুনাফার হার ৮.৫০ টাকা হলে, তিনি ব্যাংকে কত টাকা জমা রেখেছিলেন ?
- ১০। শতকরা বার্ষিক যে হারে কোনো মূলধন ৬ বছরে মুনাফা-মূলধনে দ্বিগুণ হয়, সেই হারে কত টাকা ৪ বছরে মুনাফা-মূলধনে ২০৫০ টাকা হবে ?
- ১১। বার্ষিক শতকরা ৬ টাকা মুনাফায় ৫০০ টাকার ৪ বছরের মুনাফা যত হয়, বার্ষিক শতকরা ৫ টাকা মুনাফায় কত টাকার ২ বছর ৬ মাসের মুনাফা তত হবে ?
- ১২। বার্ষিক মুনাফা ৮% থেকে বেড়ে ১০% হওয়ায় তিশা মারমার আয় ৪ বছরে ১২৮ টাকা বেড়ে গেল। তাঁর মূলধন কত ছিল ?
- ১৩। কোনো আসল ৩ বছরে মুনাফা-আসলে ১৫৭৮ টাকা এবং ৫ বছরে মুনাফা-আসলে ১৮৩০ টাকা হয়। আসল ও মুনাফার হার নির্ণয় কর।
- ১৪। বার্ষিক ১০% মুনাফায় ৩০০০ টাকা এবং ৮% মুনাফায় ২০০০ টাকা বিনিয়োগ করলে মোট মূলধনের ওপর গড়ে শতকরা কত টাকা হারে মুনাফা পাওয়া যাবে ?
- ১৫। রড্রিক গোমেজ ৩ বছরের জন্য ১০০০০ টাকা এবং ৪ বছরের জন্য ১৫০০০ টাকা ব্যাংক থেকে ঋণ নিয়ে ব্যাংককে মোট ৯৯০০ টাকা মুনাফা দেন। উভয়ক্ষেত্রে মুনাফার হার সমান হলে, মুনাফার হার নির্ণয় কর।
- ১৬। একই হার মুনাফায় কোনো আসল ৬ বছরে মুনাফা-আসলে দ্বিগুণ হলে, কত বছরে তা মুনাফা-আসলে তিনগুণ হবে ?
- ১৭। কোনো নির্দিষ্ট সময়ের মুনাফা-আসল ৫৬০০ টাকা এবং মুনাফা, আসলের  $\frac{২}{৫}$  অংশ। মুনাফা বার্ষিক শতকরা ৮ টাকা হলে, সময় নির্ণয় কর।
- ১৮। জামিল সাহেব পেনশনের টাকা পেয়ে ১০ লাখ টাকার তিন মাস অন্তর মুনাফা ভিত্তিক ৫ বছর মেয়াদি পেনশনার সঞ্চয়পত্র কিনলেন। বার্ষিক মুনাফা ১২% হলে, তিনি ১ম কিস্তিতে, অর্থাৎ প্রথম ৩ মাস পর কত মুনাফা পাবেন ?
- ১৯। একজন ফল ব্যবসায়ী যশোর থেকে ৩৬ টাকায় ১২টি দরে কিছু সংখ্যক এবং কুষ্টিয়া থেকে ৩৬ টাকায় ১৮টি দরে সমান সংখ্যক কলা খরিদ করল। ব্যবসায়ীর বিক্রয়কর্মী ৩৬ টাকায় ১৫টি দরে তা বিক্রয় করলেন।
- ক. ব্যবসায়ী যশোর থেকে প্রতিশ কলা কি দরে ক্রয় করেছিল?
- খ. বিক্রয়কর্মী সবগুলো কলা বিক্রয় করলে শতকরা কত লাভ বা ক্ষতি হবে?
- গ. ব্যবসায়ী ২৫% লাভ করতে চাইলে প্রতি হালি কলা কি দরে বিক্রয় করতে হবে?



২০। কোন আসল ৩ বছরের সরল মুনাফাসহ ২৮০০০ টাকা এবং ৫ বছরের সরল মুনাফাসহ ৩০০০০ টাকা।

ক. প্রতীকগুলোর বর্ণনাসহ মূলধন নির্ণয়ের সূত্রটি লিখ।

খ. মুনাফার হার নির্ণয় কর।

গ. একই হারে ব্যাংকে কত টাকা জমা রাখলে ৫ বছরের মুনাফা-আসলে ৪৮০০০ টাকা হবে।

## ২.৪ চক্রবৃদ্ধি মুনাফা : (Compound Profit)

চক্রবৃদ্ধি মুনাফার ক্ষেত্রে প্রত্যেক বছরের শেষে মূলধনের সাথে মুনাফা যোগ হয়ে নতুন মূলধন হয়। যদি কোনো আমানতকারী ব্যাংকে ১০০০ টাকা জমা রাখেন এবং ব্যাংক তাঁকে বার্ষিক ১২% মুনাফা দেয়, তবে আমানতকারী বছরান্তে ১০০০ টাকার ওপর মুনাফা পাবেন।

১০০০ টাকার ১২% বা ১০০০ এর  $\frac{১২}{১০০}$  টাকা

= ১২০ টাকা।

তখন, ২য় বছরের জন্য তার মূলধন হবে (১০০০ + ১২০) টাকা, বা ১১২০ টাকা, যা তাঁর চক্রবৃদ্ধি মূলধন। ২য় বছরান্তে ১১২০ টাকার ওপর ১২% মুনাফা দেওয়া হবে।

$$\begin{aligned} ১১২০ \text{ টাকার } ১২\% &= \frac{১১২০}{১০০} \times \frac{১২}{১০০} \text{ টাকা} \\ &= \frac{৬৭২}{৫} \text{ টাকা} \\ &= ১৩৪.৪০ \text{ টাকা} \end{aligned}$$

∴ ৩য় বছরের জন্য আমানতকারীর চক্রবৃদ্ধি মূলধন হবে (১১২০ + ১৩৪.৪০) টাকা

= ১২৫৪.৪০ টাকা।

এভাবে প্রতি বছরান্তে ব্যাংকে আমানতকারীর মূলধন বাড়তে থাকবে। এই বৃদ্ধিপ্রাপ্ত মূলধনকে বলা হয় চক্রবৃদ্ধি মূলধন বা চক্রবৃদ্ধি মূল। আর প্রতি বছর বৃদ্ধিপ্রাপ্ত মূলধনের ওপর যে মুনাফা হিসাব করা হয়, একে বলে চক্রবৃদ্ধি মুনাফা। তবে এ মুনাফা নির্ণয় তিন মাস, ছয় মাস বা এর চেয়ে কম সময়ের জন্যও হতে পারে।

চক্রবৃদ্ধি মূলধন ও মুনাফার সূত্র গঠন :

ধরা যাক, প্রারম্ভিক মূলধন বা আসল  $P$  এবং বার্ষিক মুনাফার হার  $r$

∴ ১ম বছরান্তে চক্রবৃদ্ধি মূলধন = আসল + মুনাফা

$$= P + P \times r$$

$$= P (1 + r)$$

২য় বছরান্তে চক্রবৃদ্ধি মূলধন = ১ম বছরের চক্রবৃদ্ধি মূলধন + মুনাফা

$$= P (1 + r) + P (1 + r) \times r$$

$$= P (1 + r) (1 + r)$$

$$= P (1 + r)^2$$

৩য় বছরান্তে চক্রবৃদ্ধি মূলধন = ২য় বছরের চক্রবৃদ্ধি মূলধন + মুনাফা

$$= P (1 + r)^2 + P (1 + r)^2 \times r$$

$$= P (1 + r)^2 (1 + r)$$

$$= P (1 + r)^3$$

লক্ষ্য করি : ১ম বছরান্তে চক্রবৃদ্ধি মূলধনে  $(1 + r)$  এর সূচক ১

২য় " " "  $(1 + r)$  এর সূচক ২

৩য় " " "  $(1 + r)$  এর সূচক ৩

∴  $n$  বছরান্তে চক্রবৃদ্ধি মূলধনে হবে  $(1 + r)$  এর সূচক  $n$

∴  $n$  বছরান্তে চক্রবৃদ্ধি মূলধন  $C$  হলে,  $C = P (1 + r)^n$

আবার, চক্রবৃদ্ধি মুনাফা = চক্রবৃদ্ধি মূলধন - প্রারম্ভিক মূলধন =  $P (1 + r)^n - P$

সূত্র : চক্রবৃদ্ধি মূলধন  $C = P (1 + r)^n$

চক্রবৃদ্ধি মুনাফা =  $C - P = P (1 + r)^n - P$

এখন, চক্রবৃদ্ধি মুনাফা সম্পর্কে আলোচনার শুরুতে যে মূলধন ১০০০ টাকা এবং মুনাফা ১২% ধরা হয়েছিল, সেখানে চক্রবৃদ্ধি মূলধনের সূত্র প্রয়োগ করি :

১ম বছরান্তে চক্রবৃদ্ধি মূলধন =  $P (1 + r)$

$$= ১০০০ \times \left( ১ + \frac{১২}{১০০} \right) \text{ টাকা}$$

$$= ১০০০ \times (১ + ০.১২) \text{ টাকা}$$

$$= ১০০০ \times ১.১২ \text{ টাকা}$$

$$= ১১২০ \text{ টাকা}$$

$$\begin{aligned}
\text{২য় বছরান্তে চক্রবৃদ্ধি মূলধন} &= P(1+r)^2 \\
&= 1000 \times \left(1 + \frac{12}{100}\right)^2 \text{ টাকা} \\
&= 1000 \times (1 + 0.12)^2 \text{ টাকা} \\
&= 1000 \times (1.12)^2 \text{ টাকা} \\
&= 1000 \times 1.2544 \text{ টাকা} \\
&= 1254.80 \text{ টাকা} ।
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{৩য় বছরান্তে চক্রবৃদ্ধি মূলধন} &= P(1+r)^3 \\
&= 1000 \times \left(1 + \frac{12}{100}\right)^3 \text{ টাকা} \\
&= 1000 \times (1 + 0.12)^3 \text{ টাকা} \\
&= 1000 \times (1.12)^3 \text{ টাকা} \\
&= 1000 \times 1.404928 \text{ টাকা} \\
&= 1404.93 \text{ টাকা (প্রায়) ।}
\end{aligned}$$

উদাহরণ ১। বার্ষিক শতকরা ৮ টাকা মুনাফায় ৬২৫০০ টাকার ৩ বছরের চক্রবৃদ্ধি মূলধন নির্ণয় কর।

সমাধান : আমরা জানি,  $C = P(1+r)^n$

দেওয়া আছে, প্রারম্ভিক মূলধন,  $P = ৬২৫০০$  টাকা

বার্ষিক মুনাফার হার,  $r = ৮\%$

এবং সময়  $n = ৩$  বছর

$$\therefore C = ৬২৫০০ \times \left(1 + \frac{৮}{১০০}\right)^3 \text{ টাকা, বা } ৬২৫০০ \times \left(\frac{১০৮}{১০০}\right)^3 \text{ টাকা}$$

$$= ৬২৫০০ \times (১.০৮)^3 \text{ টাকা}$$

$$= ৬২৫০০ \times ১.২৫৯৭১২ \text{ টাকা}$$

$$= ৭৮৭৩২ \text{ টাকা}$$

$\therefore$  চক্রবৃদ্ধি মূলধন ৭৮৭৩২ টাকা।

উদাহরণ ২। বার্ষিক ১০.৫০% মুনাফায় ৫০০০ টাকার ২ বছরের চক্রবৃদ্ধি মুনাফা নির্ণয় কর।

সমাধান : চক্রবৃদ্ধি মুনাফা নির্ণয়ের জন্য প্রথমে চক্রবৃদ্ধি মূলধন নির্ণয় করি।

আমরা জানি, চক্রবৃদ্ধি মূলধন  $C = P(1+r)^n$ , যেখানে মূলধন  $P = ৫০০০$  টাকা,

$$\text{মুনাফার হার } r = ১০.৫০\% = \frac{১১}{২০০}$$

সময়,  $n = ২$  বছর

$$\therefore C = P(1+r)^2$$

$$= ৫০০০ \times \left(1 + \frac{১১}{২০০}\right)^2 \text{ টাকা}$$

$$= ৫০০০ \times \left(\frac{২১১}{২০০}\right)^2 \text{ টাকা}$$

$$= \frac{৫০০০}{১} \times \frac{২১১}{২০০} \times \frac{২১১}{২০০} \text{ টাকা}$$

$$= \frac{৪৮৮৪১}{৮} \text{ টাকা বা } ৬১০৫.১৩ \text{ টাকা (প্রায়)}$$

$$\therefore \text{চক্রবৃদ্ধি মুনাফা} = C - P = P(1+r)^2 - P$$

$$= (৬১০৫.১৩ - ৫০০০) \text{ টাকা}$$

$$= ১১০৫.১৩ \text{ টাকা (প্রায়)}$$

উদাহরণ ৩। একটি ফ্ল্যাট মালিক কল্যাণ সমিতি আদায়কৃত সার্ভিস চার্জ থেকে উদ্ধৃত ২০০০০০ টাকা ব্যাংকে ছয় মাস অন্তর চক্রবৃদ্ধি মুনাফাভিত্তিক স্থায়ী আমানত রাখলেন। মুনাফার হার বার্ষিক ১২ টাকা হলে, ছয় মাস পর ঐ সমিতির হিসাবে কত টাকা মুনাফা জমা হবে? এক বছর পর চক্রবৃদ্ধি মূলধন কত হবে?

সমাধান : দেওয়া আছে, মূলধন  $P = ২০০০০০$  টাকা,

$$\text{মুনাফার হার } r = ১২\%, \text{ সময় } n = ৬ \text{ মাস বা } \frac{১}{২} \text{ বছর}$$

$$\therefore \text{মুনাফা } I = Prn$$

$$= \frac{২০০০}{২০০০০০} \times \frac{১২}{১০০} \times \frac{১}{২}$$

$$= ১২০০০ \text{ টাকা}$$

∴ ৬ মাস পর মুনাফা হবে ১২০০০ টাকা

$$\begin{aligned} ১ম ছয় মাস পর চক্রবৃদ্ধিমূল &= (২০০০০ + ১২০০০) \text{ টাকা} \\ &= ২১২০০০ \text{ টাকা} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{আবার, পরবর্তী ছয় মাসের মুনাফা-আসল} &= ২১২০০০ \left( ১ + \frac{১২}{১০০} \times \frac{১}{২} \right) \text{ টাকা} \\ &= ২১২০০০ \times ১.০৬ \text{ টাকা} \\ &= ২২৪৭২০ \text{ টাকা} \end{aligned}$$

১ বছর পর চক্রবৃদ্ধি মূলধন হবে ২২৪৭২০ টাকা।

**উদাহরণ ৪।** কোনো শহরের বর্তমান জনসংখ্যা ৮০ লক্ষ। ঐ শহরের জনসংখ্যা বৃদ্ধির হার প্রতি হাজারে ৩০ হলে, ৩ বছর পর ঐ শহরের জনসংখ্যা কত হবে?

**সমাধান :** শহরটির বর্তমান জনসংখ্যা,  $P = ৮০০০০০০$

$$\text{জনসংখ্যা বৃদ্ধির হার} = \frac{৩০}{১০০০} \times ১০০\% = ৩\%$$

সময়,  $n = ৩$  বছর।

এখানে জনসংখ্যা বৃদ্ধির ক্ষেত্রে চক্রবৃদ্ধি মূলধনের সূত্র প্রযোজ্য।

$$\begin{aligned} \therefore C &= P(1+r)^n \\ &= ৮০,০০,০০০ \times \left( ১ + \frac{৩}{১০০} \right)^3 \\ &= ৮০,০০,০০০ \times \frac{১০৩}{১০০} \times \frac{১০৩}{১০০} \times \frac{১০৩}{১০০} \\ &= ৮ \times ১০৩ \times ১০৩ \times ১০৩ \\ &= ৮৭৪১৮১৬ \end{aligned}$$

∴ ৩ বছর পর শহরটির জনসংখ্যা হবে ৮৭,৪১,৮১৬

**উদাহরণ ৫।** মনোয়ারা বেগম তার পারিবারিক প্রয়োজনে ৬% হারে  $x$  টাকা এবং ৪% হারে  $y$  টাকা ঋণ নিল। সে মোট ৫৬০০০ টাকা ঋণ নিল এবং বছর শেষে ২৮৪০ টাকা মুনাফা শোধ করল।

ক. সম্পূর্ণ ঋণের উপর ৫% মুনাফা প্রযোজ্য হলে বার্ষিক মুনাফা কত?

খ.  $x$  এবং  $y$  এর মান নির্ণয় কর।

গ. সম্পূর্ণ ঋণের উপর ৫% চক্রবৃদ্ধি মুনাফা প্রযোজ্য হলে ২ বছর পর মনোয়ারা বেগমকে কত টাকা মুনাফা পরিশোধ করতে হবে?

সমাধান : (ক) মোট ঋণের পরিমাণ,  $p = ৫৬০০০$  টাকা

$$\text{মুনাফার হার } r = \frac{৫}{১০০}$$

$$\text{সময় } n = ১ \text{ বছর}$$

$$\begin{aligned} \text{এখন মুনাফা } I &= pnr \\ &= (৫৬০০০ \times ১ \times \frac{৫}{১০০}) \\ &= ২৮০০ \text{ টাকা} \end{aligned}$$

$\therefore$  নির্ণেয় বার্ষিক মুনাফা ২৮০০ টাকা

$$\begin{aligned} \text{(খ) } ৬\% \text{ হার মুনাফায় } x \text{ টাকার বার্ষিক মুনাফা} &= (x \times ১ \times \frac{৬}{১০০}) \text{ টাকা} \\ &= \frac{৬x}{১০০} \text{ টাকা} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{আবার } ৪\% \text{ হার মুনাফায় } y \text{ টাকার বার্ষিক মুনাফা} &= (y \times ১ \times \frac{৪}{১০০}) \text{ টাকা} \\ &= \frac{৪y}{১০০} \text{ টাকা} \end{aligned}$$

এখন উদ্দীপকের তথ্যানুসারে  $x+y = ৫৬০০০ \dots\dots(i)$

$$\text{এবং } \frac{৬x}{১০০} + \frac{৪y}{১০০} = ২৮৪০$$

$$\text{বা } ৬x + ৪y = ২৮৪০০০$$

$$\text{বা } ৩x + ২y = ১৪২০০০ \dots\dots(ii)$$

এখন, (i) নং সমীকরণকে ৩ দ্বারা গুন করে গুনফল থেকে

$$\begin{aligned} \text{(ii) নং সমীকরণ বিয়োগ করি } ৩x + ৩y &= ১৬৮০০০ \\ ৩x + ২y &= ১৪২০০০ \\ \hline y &= ২৬০০০ \end{aligned}$$

$y$  এর মান (i) নং সমীকরণে বসিয়ে পাই  $x=৩০,০০০$

$$\therefore x=৩০,০০০; y=২৬০০০$$

(গ) মনোয়ারার ঋণের পরিমাণ  $p = ৫৬০০০$  টাকা

$$\text{মুনাফার হার } r = \frac{৫}{১০০}$$

$$\text{সময় } n = ২ \text{ বছর}$$

এখন, চক্রবৃদ্ধির ক্ষেত্রে সর্ব্বদ্ধিমূল  $= p(1+r)^n$

$$\begin{aligned} \therefore ২ \text{ বছর পর মনোয়ারার ঋণের সর্ব্বদ্ধিমূল} &= ৫৬০০০ \left(1 + \frac{৫}{১০০}\right)^২ \text{ টাকা} \\ &= ৫৬০০০ \times (1.০৫)^২ \text{ টাকা} \\ &= ৫৬০০০ \times (১.০৫)^২ \text{ টাকা} \\ &= ৬১৭৪০ \text{ টাকা} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{মনোয়ারা মুনাফা পরিশোধ করবেন (৬১৭৪০-৫৬০০০) টাকা} \\ = ৫৭৪০ \text{ টাকা} \end{aligned}$$

## অনুশীলনী ২.২

১। ১০৫০ টাকার ৮% নিচের কোনটি ?

ক. ৮০ টাকা    খ. ৮২ টাকা    গ. ৮৪ টাকা    ঘ. ৮৬ টাকা

২। বার্ষিক ১০% সরল মুনাফায় ১২০০ টাকার ৪ বছরের সরল মুনাফা কত ?

ক. ১২০ টাকা    খ. ২৪০ টাকা    গ. ৩৬০ টাকা    ঘ. ৪৮০ টাকা

৩। টাকায় ৫টি দরে ক্রয় করে ৪টি দরে বিক্রয় করলে শতকরা কত লাভ বা ক্ষতি হবে?

ক) লাভ ২৫%    খ) ক্ষতি ২৫%    গ) লাভ ২০%    ঘ) ক্ষতি ২০%

৪। মুনাফা হিসাবের ক্ষেত্রে—

i. মুনাফা = মুনাফা-আসল — আসল

ii. মুনাফা =  $\frac{\text{আসল} \times \text{মুনাফা} \times \text{সময়}}{২}$

iii. চক্রবৃদ্ধি মুনাফা = চক্র বৃদ্ধিমূল-মূলধন

উপরের তথ্যের আলোকে নিচের কোনটি সঠিক ?

ক. i ও ii    খ. i ও iii    গ. ii ও iii    ঘ. i, ii ও iii

৫। ১০% সরল মুনাফায় ২০০০ টাকার

i. ১ বছরের মুনাফা ২০০ টাকা।

ii. ৫ বছরের মুনাফা-আসল, আসলের  $১\frac{২}{৩}$  গুণ।

iii. ৬ বছরের মুনাফা আসলের সমান হবে।

নিচের কোনটি সঠিক?

ক) i ও ii    খ) i ও iii    গ) ii ও iii    ঘ) i, ii ও iii

৬। জামিল সাহেব বার্ষিক ১০% মুনাফায় ব্যাংকে ২০০০ টাকা জমা রাখলেন।

নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

(১) ১ম বছরান্তে মুনাফা-আসল কত হবে ?

ক. ২০৫০ টাকা      খ. ২১০০ টাকা      গ. ২২০০ টাকা      ঘ. ২২৫০ টাকা

(২) সরল মুনাফায় ২য় বছরান্তে মুনাফা – আসল কত হবে ?

ক. ২৪০০ টাকা      খ. ২৪২০ টাকা      গ. ২৪৪০ টাকা      ঘ. ২৪৫০ টাকা

(৩) ১ম বছরান্তে চক্রবৃদ্ধি মূলধন কত হবে ?

ক. ২০৫০ টাকা      খ. ২১০০ টাকা      গ. ২১৫০ টাকা      ঘ. ২২০০ টাকা

৭। বার্ষিক ১০% মুনাফায় ৮০০০ টাকার ৩ বছরের চক্রবৃদ্ধি মূলধন নির্ণয় কর।

৮। বার্ষিক শতকরা ১০ টাকা মুনাফায় ৫০০০ টাকার ৩ বছরের সরল মুনাফা ও চক্রবৃদ্ধি মুনাফার পার্থক্য কত হবে ?

৯। একই হার মুনাফায় কোনো মূলধনের এক বছরান্তে চক্রবৃদ্ধি মূলধন ৬৫০০ টাকা ও দুই বছরান্তে চক্রবৃদ্ধি মূলধন ৬৭৬০ টাকা হলে, মূলধন কত ?

১০। বার্ষিক শতকরা ৮.৫০ টাকা চক্রবৃদ্ধি মুনাফায় ১০০০০ টাকার ২ বছরের সবৃদ্ধিমূল ও চক্রবৃদ্ধি মুনাফা নির্ণয় কর।

১১। কোনো শহরের বর্তমান জনসংখ্যা ৬৪ লক্ষ। শহরটির জনসংখ্যা বৃদ্ধির হার প্রতি হাজারে ২৫ জন হলে, ২ বছর পর ঐ শহরের জনসংখ্যা কত হবে ?

১২। এক ব্যক্তি একটি ঋণদান সংস্থা থেকে বার্ষিক ৮% চক্রবৃদ্ধি মুনাফায় ৫০০০ টাকা ঋণ নিলেন। প্রতিবছর শেষে তিনি ২০০০ টাকা করে পরিশোধ করেন। ২য় কিস্তি পরিশোধের পর তাঁর আর কত টাকা ঋণ থাকবে ?

১৩। একই হার চক্রবৃদ্ধি মুনাফায় কোনো মূলধন এক বছরান্তে সবৃদ্ধিমূল ১৯৫০০ টাকা এবং দুই বছরান্তে সবৃদ্ধিমূল ২০২৮০ টাকা হল।

ক. মুনাফা নির্ণয়ের সূত্র লিখ।

খ. মূলধন নির্ণয় কর।

গ. একই হারে উক্ত মূলধনের জন্য ৩ বছর পর সরল মুনাফা ও চক্রবৃদ্ধি মুনাফার পার্থক্য নির্ণয় কর।

১৪। শিপ্রা বড়ুয়া কোনো ব্যাংকে ৩০০০ টাকা জমা রেখে ২ বছর পর মুনাফাসহ ৩৬০০ টাকা পেয়েছেন।

ক. সরল মুনাফার হার নির্ণয় কর।

খ. আরও ৩ বছর পর মুনাফা-আসল কত হবে ?

গ. ৩০০০ টাকা একই হার চক্রবৃদ্ধি মুনাফায় জমা রাখলে ২ বছর পর চক্রবৃদ্ধি মূলধন কত হতো ?